Estructuras de Datos 1 - ST0245
Segundo Parcial Grupo 033 (Lunes)

Nombre .....
Departamento de Informática y Sistemas
Universidad EAFIT

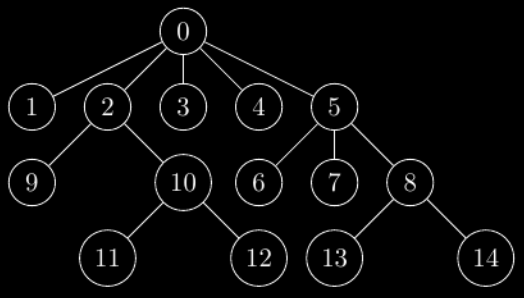
Mayo 7 de 2018

Para propósitos de este parcial se considerarán las siguientes implementaciones de árbol binario y árbol n-ario.

```
1  //Arbol binario
2  class BNode{
3    BNode izq;
4    BNode der;
5    int val;
6  }
7  //Arbol n-ario
8  class NNode{
9    ArrayList<NNode> hijos;
10   int val;
11 }
```

1 Árboles 40%

Considere un árbol n-ario cuyos nodos están enumerados de 0 hasta $n-1$ y su raíz es el nodo 0. Como un ejemplo, este un árbol n-ario donde $n = 15$.



Para un **sub-árbol** cuyo nodo raíz es el nodo u, el **tamaño** del sub-árbol u, denotado como $tam(u)$, es la cantidad de nodos que éste contiene; particularmente, $tam(0) = n$. Queremos determinar cuantos nodos contiene cada sub-árbol de nuestro árbol n-ario. Ayúdanos a completar las siguientes líneas.

```
1  void calcular(int[] tam,
2                NNodo nodo){
3    tam[.............] = 1;
4    int hijos = nodo.hijos.size();
5    for(int i = 0; i < hijos; i++){
6      int siguiente = nodo.get(i).val;
7      calcular(tam, siguiente);
8      tam[........] += tam[nodo.val];
9    }
10   }
11 }
12 int[] calcular(int n, NNodo raiz){
13   int[] tam = new int[..........];
14   calcular(tam, raiz);
15   return tam;
16 }
```

a (10%) Completa la línea 3 .....

b (10%) Completa la línea 8 .....

c (10%) Completa la línea 13 .....

d (10%) ¿El árbol anterior es un ***árbol binario de búsqueda***?

(i) Verdadero
(ii) Falso

2 Pilas 20%

El método `push(i)` ingresa el elemento i al tope de la pila. El método `pop()` retira el elemento en el tope de la pila y retorna su valor. Considere el siguiente método:

```
1  void metodo(Stack<Integer> s){
2    for(int i = 10; i >= 0; i--){
3      if(i % 2 == 0){
4        s.push(i);
5      }
6    }
7    System.out.print(s.pop());
8    while(s.size() > 0){
9      System.out.print(" " + s.pop());
10   }
11 }
```

a (10%) ¿Cuál es la salida del método anterior?

(i) 10, 8, 6, 5, 4, 2, 0
(ii) 2, 4, 6, 8, 10
(iii) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
(iv) 0, 2, 4, 6, 8, 10

b (10%) ¿Cuál es la complejidad asintótica, en el peor de los casos, de añadir un nuevo elemento a una pila que contiene n elementos?

(i) $O(1)$

(ii) $O(n)$

(iii) $O(n \log n)$

(iv) $o(n^2)$

3 Colas 20%

El método `add(i)` agrega el elemento i al inicio de la cola. El método `poll()` retira el elemento al final de la cola y retorna su valor. Considere el siguiente método:

```
1 void metodo(Queue<Integer> q){
2   for(int i = 2; i * i <= 25; i++){
3     q.add(i);
4   }
5   System.out.print(q.poll());
6   while(q.size() > 0){
7     System.out.print(" " + q.poll());
8   }
9 }
```

a (10%) ¿Cuál es la salida del algoritmo anterior?

(i) Los enteros positivos menores que 26 en orden ascendente.

(ii) Los enteros positivos menores que 26 en orden descendente.

(iii) 2, 3, 4, 5

(iv) 5, 4, 3, 2

b (10%) ¿Cuál es la complejidad asintótica, en el peor de los casos, de retirar un elemento de una cola que contiene n elementos?

(i) $O(1)$

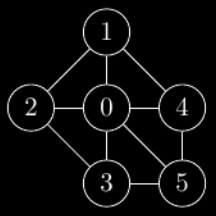
(ii) $O(\log n)$

(iii) $O(n)$

(iv) $O(n \log n)$

4 Grafos 20%

Considera el siguiente grafo:



a (10%) Completa su representación utilizando listas de adyacencia:
Pista: La pregunta NO es calcular la clausura transitiva del grafo, sino la lista de las adyacencias, es decir, la lista de los vecinos.
$0 \rightarrow [1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5]$
$1 \rightarrow$
$2 \rightarrow$
$3 \rightarrow$
$4 \rightarrow$
$5 \rightarrow$

b (10%) ¿Cuál es la complejidad asintótica, en el peor de los casos, de determinar si dos vértices están unidos por una arista en la representación de un grafo en **matrices de adyacencia**?

(i) $O(1)$

(ii) $O(n)$

(iii) $O(n^2)$

(iv) $O(\log n)$